第 37 卷第 12 期 2017 年 6 月 | 生 态 学 报 ACTA ECOLOGICA SINICA | Vol.37,No.12 Jun.,2017

DOI: 10.5846/stxb201703070378

杨坤矗,毕润成,孙然好,陈利顶.京津冀地区城市化发展时空差异特征.生态学报,2017,37(12):3998-4007.

Yang K C, Bi R C, Sun R H, Chen L D.The spatio-temporal changes of urbanization in Beijing-Tianjin-Hebei region in Northern China.Acta Ecologica Sinica,2017,37(12):3998-4007.

京津冀地区城市化发展时空差异特征

杨坤矗[1,2],毕润成[1],孙然好[2],陈利顶[2,3,*]

1 山西师范大学生命科学学院,临汾 041004

2 中国科学院生态环境研究中心,北京 100085

3 中国科学院大学资源与环境学院,北京 100049

摘要:随着京津冀一体化协同发展的提出,如何协调城市间城市化和产业发展的差异成为目前关注的焦点。因历史原因和政策影响,尤其在城市化发展方面地区之间存在较大差异,定量识别该区城市发展的时空差异性对于制定合理的区域协同发展政策具有重要的指导意义。基于 1984—2012 年社会经济统计数据,通过引入偏离度指数和变异系数,从人口、土地、社会、经济四方面研究了不同时期京津冀地区城市化发展时空差异特征。研究表明:(1)京津冀地区城市化 4 个方面的发展均呈整体上升趋势,尤其表现在经济和社会发展方面。整体增长幅度为:经济>社会>土地>人口。(2)从发展速度看,京津冀地区人口与土地增速最快时期发生在 2000—2004 年;而社会与经济增速最快时期发生在 1992—1996 年;这些特征充分反映了我国阶段性政策的影响。(3)从城市化发展的驱动因子分析,京津冀地区人口与土地增长速度差异较小,发展趋势较为一致,呈现显著的正相关关系;经济、社会增长速度差异较小,发展趋势较为一致,表现出高度的正相关性;而人口与社会、人口与经济、土地与社会、土地与经济之间的相关性不显著。(4)京津冀地区城市化发展区域差异较大,不同时段各城市发展存在明显差异;在城市化进程中区域间最大差异性表现在土地的扩张,其次是人口增长,而经济和社会增长差异性相对较小。(5)人口、土地、社会、经济四项城市化驱动因子与城市生态因子的耦合协调度均不断提高。

关键词:京津冀;城市化;时空特征

The spatio-temporal changes of urbanization in Beijing-Tianjin-Hebei region in Northern China

YANG Kunchu[1,2], BI Runcheng[1], SUN Ranhao[2], CHEN Liding[2,3,*]

1 *College of Life Sciences, Shanxi Normal University, Linfen* 041004, *China*

2 *State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100085, *China*

3 *College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100049, *China*

Abstract: How to reduce the regional differences on urbanization and economic growth for balance development among the Beijing-Tianjin-Hebei regions is currently debated. Based on statistical socioeconomic data from 1984 to 2012, the spatial and temporal urbanization characteristics of Beijing-Tianjin-Hebei region were analyzed for four aspects including population, land, socioeconomics The development characteristics and spatio-temporal variation of all cities in different periods were discussed using the degree of deviation. We found that: (1) An overall increase trend on urbanization in the Beijing-Tianjin-Hebei region, and the growth rates of the development driving factors followed a pattern of economy > society > land > population. (2) The fastest growth of population and land occurred mainly during 2000—2004, while the fastest growth of social and economic mainly during 1992—1996. (3) An extremely significant positive correlation was found

基金项目:国家自然科学基金重大项目(41590841);国家自然科学基金重点项目(41230633)

收稿日期:2017-03-07; **修订日期:**2017-05-08

* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: liding@ rcees.ac.cn

between the population and land development growth rate, as well as between the economic and social growth rates; however, there were no significant correlations between the growth rates of population and society, population and economy, land and society, land and economy. (4) The urbanization in Beijing-Tianjin-Hebei region was characterized by both diversification and regional contrast during the development processes. We found a large difference in both land expansion and population growth, but little differences in growth rates in society and economic development, and (5) the degree of coupling of urbanization drivers of population, land, society, and economy, and ecological factors have been increasing.

Key Words: Beijing-Tianjin-Hebei; urbanization; spatio-temporal characteristics

随着人口增长、经济发展,以及非农产业逐渐向城市地区集聚[1],中国城市化发展已经成为必然趋势。城市化不仅仅是人口的集聚化过程,还包括土地的集约高效利用、社会经济快速发展和人们生活方式的改变[2]。目前,在研究城市发展时空差异方面更多基于遥感解译、定性分析、熵值法、模糊综合评判法、主成分分析法、聚类分析法、加权变异系数和泰尔指数法、层次分析法和线性加权求和法等方法[3-10],涉及到的领域包括经济、社会、人口、生活、土地、基础设施、资源、环境等[9-15]。在时间演变方面主要包括两种,其一是基于单一时间节点数据的城市化测度[16],其二是基于多节点数据以及连续时间节点数据的城市化测度[10]。

我国在围绕区域城市化协同发展研究方面,起步相对较晚。随着我国经济高速发展,城市化进程加快,社会、经济、文化和市场得到快速发展,然而地域之间城市化发展差异也在扩大[17]。如何处理好地域间城市化发展的差异直接关系到区域城市化和经济的协同发展。在这种背景下,我国提出了通过区域一体化战略来带动及协调一个区域良性发展。京津冀一体化战略的提出,兹在通过区域资源一体化配置和产业结构调整,实现区域之间土地资源合理利用、资源高效使用和社会公共资源的共享,促进区域可持续发展。京津冀地区是我国的政治和文化中心,也是我国经济增长的第三极[18]。从区域协同发展来说,不仅面临着生态退化严重、环境污染加剧、产业结构不合理等问题,还面临着地区贫富差距增大、社会矛盾突出、区域间发展不平衡的现实问题[19]。因此,客观、准确辨识城市化发展的区域性差异,对于探讨京津冀地区一体化协同发展具有重要的意义。目前已有学者对京津冀地区发展差异做了一些研究。如对京津冀地区经济发展变化的时空差异性分析后表明区域经济发展不平衡,河北的经济发展低于北京、天津[20]。采用遥感影像等数据对京津冀都市圈城乡建设用地时空变化特征研究分析后发现 1990—2006 年区域内城乡建设用地总面积不断增长,保定、唐山、石家庄三地平均相对变化率较大,大于区域平均水平[21]。也有学者分别通过单一年份和多年份社会经济统计数据揭示了京津冀地区或都市圈城市化质量发展的差异性[22-23]。另有研究通过城市群间城市化动态特征对比的方法,分析了京津冀城市群与长三角城市群与珠三角城市群的城市化差异特征[24]。目前基于长时间序列从市域协同角度对京津冀地区城市化发展差异性定量研究的文献较少。本文基于多年统计数据,采用典型单一指标法系统研究京津冀地区 1984—2012 年城市化发展的时空差异性特征,为探讨京津冀地区后续协同发展战略提供参考依据。

1　研究地区与方法

1.1　研究区概况与数据来源

京津冀地区主要包括北京、天津两个直辖市以及河北省全境 11 市(石家庄、承德、保定、唐山、秦皇岛、廊坊、张家口、邯郸、邢台、沧州、衡水)(图 1)。该区地处我国华北平原北部,地貌类型复杂多样,主要分布有坝上高原、燕山和太行山山地、山前洪积平原三大地貌单元。地势西北高、东南低,西北以高原、山地和丘陵为主,同时还分布着一些山间盆地和河流谷地,东南部为平原带,属于海河流域,主要水系包括北运河、永定河、潮白河和大清河。该区夏季炎热多雨,冬季寒冷干燥,呈现典型暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候特征[25-26]。据 2014 年统计数据,京津冀地区土地面积约 21.6 万 km^2,年末常住人口为 11052.2 万人,北京、天津、河北年末常住人口分别占 19.5%、13.7%和 66.8%。

考虑到数据的连续性、可得性和完整性,本研究所使用人口、社会经济数据均来自于以下有关年鉴:《中

国城市统计年鉴》、《新河北五十年》、《北京统计年鉴》、《天津统计年鉴》、《河北经济年鉴》、《中华人民共和国全国分县市人口统计资料》、《新河北 60 年》。建成区面积(市辖区)和园林绿地面积(市辖区)数据来自相关年份的《中国城市统计年鉴》,人均园林绿地面积采用园林绿地面积(市辖区)/总人口(市辖区)计算求得。鉴于 1988 年园林绿地面积(市辖区)数据缺失,采用 1989 年建成区绿化覆盖面积中园林绿地面积替代;人均社会消费品零售总额采用社会消费品零售总额/总人口求得;对于其它少量缺失或不合理数据采用相邻年份平均法或者各地市相关年份统计年鉴进行修正与补齐。

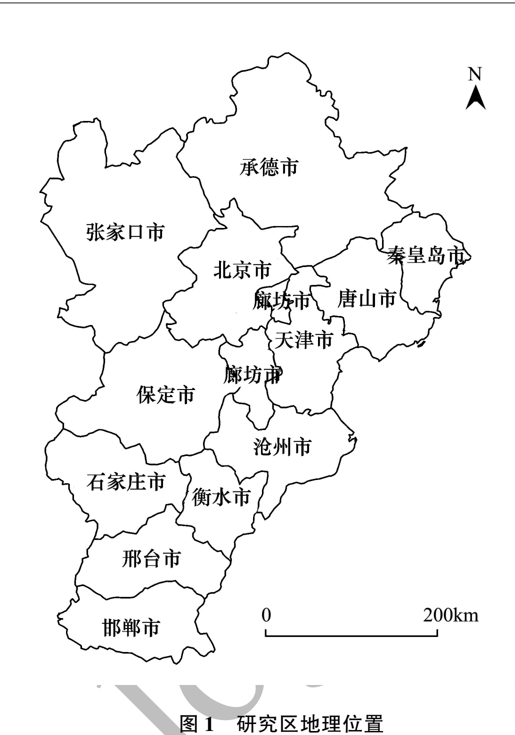


图 1 研究区地理位置

Fig.1 Location of study area

1.2 研究方法

城市化发展是一个复杂的、综合性过程,涉及到多方面的影响因子。但一般认为,人口增长、建设用地扩张、经济发展、社会需求和政策变动是驱动城市化发展的主要因子,然而由于政策的影响十分复杂,难以量化,常常作为一个定性因子进行讨论,因此本研究选取人口、经济、土地、社会四个特征要素的指标来研究城市化的时空分异特征。人口方面选择非农人口作为衡量城市化发展指标,城镇人口表征的城市化中一部分城镇人口在子女教育、社会保障、医疗卫生等方面并未能完全享受和户籍非农人口完全的待遇,所以相较城镇人口表征的人口城市化,用非农人口表征城市化更为真实。土地方面选择市辖区建成区面积作为评价指标,市辖区建成区面积(以下称建成区面积)的变化代表了城市化进程中城市土地的扩张程度。经济方面选择人均地区生产总值(人均 GDP)代表,人均 GDP 反映了人均创造价值的高低,集中体现了区域经济发展的质量。社会发展方面选择了人均社会消费品零售总额作为评价指标,该指标主要反映了人民生活水平变化所带来的社会消费质量,通过研究其变化特征可以反映城市化在社会发展方面的区域差异。

通过 1984—2012 年逐年时间序列数据对京津冀地区城市化整体发展特征分析;撷取 1984、1988、1992、1996、2000、2004、2008、2012 共 8 个节点年份数据,以 4 年为 1 个研究周期,组成 1984—1988、1988—1992、1992—1996、1996—2000、2000—2004、2004—2008、2008—2012 年 7 个分析时段,采用几何平均增长速度测度不同阶段各城市间城市化发展的差异。为了研究城市化发展的区域差异性,我们引入偏离度模型。首先计算各城市不同时期 4 个方面的城市化发展的偏离程度,从而分析不同时段城市化发展的区域性差异。偏离度计算方法[27]:

$$D_{ijk} = \frac{\bar{G}_{ijk} - \bar{A}_{ij}}{\bar{A}_{ij}} \times 100\% \tag{1}$$

式中,D_{ijk} 为 i 时期第 k 城市 j 个要素城市化几何平均增长速度的偏离度;$\bar{G}_{ijk}$ 为第 k 城市 i 时期 j 要素城市化发展的几何平均增长速度;$\bar{A}_{ij}$ 为京津冀地区第 i 时期第 j 个要素方面城市化几何平均增长速度。通过 4 个特征要素城市化指标的偏离系数来分析京津冀地区城市化发展的空间差异。

变异系数(coefficient of variation)也称离散系数,可以用来比较两组数据之间的差异程度,进而也可以分析城市化过程的区域差异和协同性特征,其计算方法如下[28-29]:

$$(C \cdot V)_{ij} = \frac{S_{ij}}{\bar{X}_{ij}} \times 100\%, S_{ij} = \sqrt{\sum (\bar{G}_{ijk} - \bar{X}_{ij})^2 / n} \tag{2}$$

式中,$(C \cdot V)_{ij}$ 为 i 时期第 j 方面城市化发展的变异系数;S_{ij} 为 i 时期 j 城市化方面的标准差;$\bar{X}_{ij}$ 为各城市 i

时期 j 城市化方面年均增长率的算术平均值。n 为京津冀地区总体城市个数。变异系数也可以用来比较城市化发展的区域差异,地区之间变异系数值越大,数据的离散程度就越大,区域内城市化增长速度越不平衡。相反,变异系数值越小,数据的离散程度也越小,区域内城市化增长速度越平衡。

通过耦合协调性测度,以反应京津冀地区城市化进程中的不同驱动因子(特征要素)与城市生态因子耦合协调性,城市生态因子通过人均园林绿地面积(市辖区)表征,园林绿地面积包括公共、单位附属、居住、生产、防护和风景绿地的总面积。人均园林绿地面积主要反应了城市化发展中生态绿化的发展程度。耦合协调度测度方法为[30-32]:

(1)数据无量纲化

$$Y = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} y^2_{ij}}} Z = \frac{z_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} z^2_{ij}}} \tag{3}$$

式中,y_{ij} 为京津冀地区城市化驱动因子和 z_{ij} 分别为京津冀地区城市生态因子原始数据。Y、Z 为无量纲化后的值。

(2)计算京津冀地区城市化驱动因子和生态因子的协调度 C 和城市化驱动因子和生态因子的综合评价指数 T。α、β 为待定权数,作者认为城市化驱动因子和生态因子同样重要,故均取值为 0.5。

$$C = 2\{Y \times Z/\ [Y + Z]^2\}^{\frac{1}{2}},\ T = \alpha Y + \beta Z \tag{4}$$

(3)测度耦合协调度 D

$$D = \sqrt{C \times T} \tag{5}$$

2　结果分析与讨论

2.1　京津冀地区城市化总体发展特征

从京津冀地区城市化整体发展的特征看(图 2),1984—2012 年,4 个特征要素的城市化发展均呈现上升趋势。从增长幅度来看,经济方面增长幅度最大,人均 GDP 由 960.7 元增长到 53245.7 元,增长 5442.4%,年均增长率 15.4%;其次是社会方面,人均社会消费品零售总额由 409.9 元增长到 19775.2 元,增长 4724.4%,年均增长率 14.8%;土地方面建成区总面积(以下均不含县级市)增幅位于第三位,由 1072km^{2}增长到 3241km^2,增长 202.3%,年均增长率为 4.0%,人口方面,非农人口增长幅度相对最小,由 1723.2 万人增长到 4034.4 万人,增长幅度为 134.1%,年均增长率为 3.1%。人口与土地方面的年均增长率差异性较小,为 0.9 个百分点,表明人口与土地的绝对扩张速度相对较为一致。经济与社会方面的年均增长率差异性较小,为 0.6 个百分点,

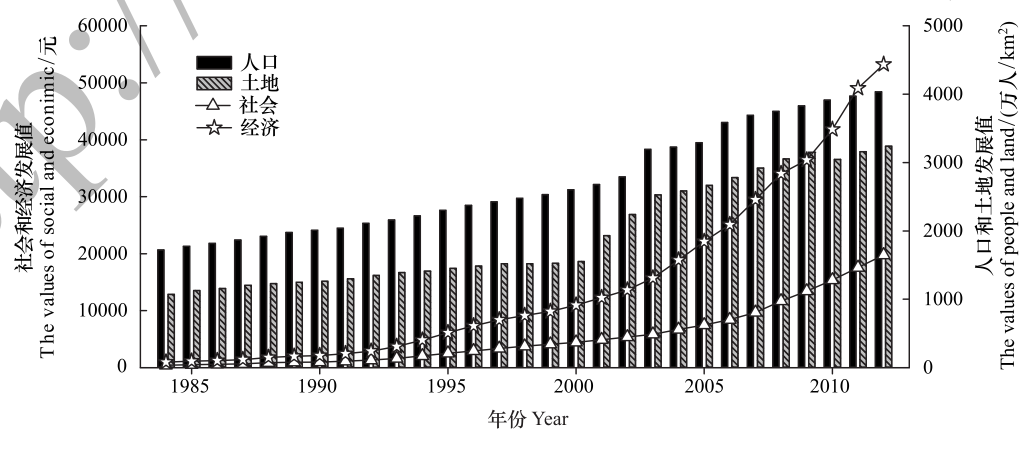


图 2　1984—2012 年京津冀地区城市化整体发展趋势

Fig.2　The whole trend of urbanization development in Beijing-Tianjin-Hebei from 1984 to 2012

说明社会与经济的增长速度相对较为一致。人口、土地两方面年均增长率远低于社会、经济两方面年均增长率,其中,人口、土地与社会、经济之间最小差异为土地与社会方面的差异性,高达 10.8 个百分点,表明人口、土地的城市化带来的社会、经济效益十分明显。

通过京津冀地区统计数据可以获得 4 个方面不同阶段城市化平均增长率(图 3)。人口与土地平均增长率最高时期均出现在 2000—2004 年,分别为 5.5%和 13.6%。由于这一时期国家认为推进城镇化的条件已渐成熟,开始实施城镇化发展战略,城市化速度快速提升。同时,这一时期也是人口与土地平均增长率差异最大时期,相差 8.1 个百分点。总体来看,人口增长速度相对波动较小,较为平稳,各时期极差为 3.7 个百分点。

从经济与社会增长趋势与波动情况看,1988—1992 时期出现下降,由于明显的通货膨胀和大幅度物价上涨,国家开始治理经济环境、整顿经济秩序。1992—1996 时期伴随着社会主义市场经济体制建立,经济和社会出现快速增长。受 1997 年亚洲金融危机影响,1996—2000 时期的经济和社会增长率再一次出现下降。随着金融危机的消退,2000—2008 时经济、社会出现不同程度增长。2008—2012 时期受美国次贷危机的影响,经济和社会增长率再一次下降,经济增长率下降 4.1 个百分点,而社会增长率仅下降 0.8 个百分点,降幅小于经济增长率,主要是由于国家迅速采取了有效的救市计划,出台了多项鼓励消费、扩大内需政策,社会城市化增长速度并没有因此而明显的放缓。

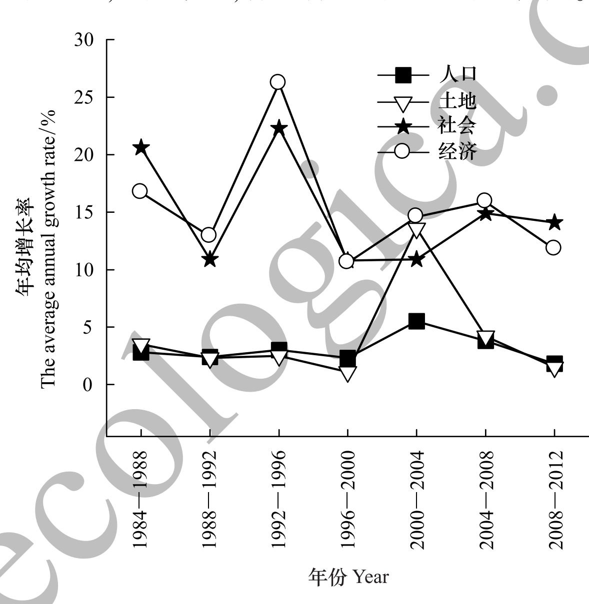


图 3 京津冀地区阶段城市化整体年均增长率

Fig. 3 The average annual growth rate of urbanization in Beijing-Tianjin-Hebei

2.2 京津冀地区城市化发展的区域差异性分析

从 1984—2012 期间京津冀地区不同城市 4 个特征要素的年均增长率(图 4),可以看出各市社会和经济年均增长率均高于人口和土地年均增长率。人口、土地年均增长率最高的城市分别为廊坊、承德,达到了 6.1%和 6.8%,分别高出京津冀地区整体均值 3.0 和 2.8 个百分点,比增长率最低的天津、张家口分别高出 4.8 和 5.9 个百分点。唐山市社会和经济年均增长率均为区域最高。分别为 16%和 17.7%,分别高出京津冀地区整体均值 1.2 和 2.3 个百分点,比增长率最低的张家口、邢台高 2.5 和 4.2 个百分点。廊坊市总体发展超前,各方面年均增长率均高于京津冀地区整体均值。

由京津冀地区不同时段四方面城市化过程的偏离程度,可以看出不同时段京津冀地区城市化发展的区域差异特征(图 5)。主要有以下特点:

(1)城市化发展的区域性差异表现在要素之间的不平衡性。根据图 5 可以看出,京津冀地区城市化的区域性差异主要表现在土地和人口方面,尤以土地扩张最为突出,且不同时段地区之间存在差异;社会和经济增速区域间差异性不明显。在土地方面,1984—1988、1988—1992、1992—1996、1996—2000、2000—2004、2004—2008 和 2008—2012,土地增速最大的城市分别为天津、廊坊、承德、邢台、北京、承德和沧州;而人口增速最大的城市在上述时段内分别为邢台、衡水、衡水、邢台、廊坊、邯郸和邢台。由此可以看出,城市化过程中,土地和人口的增长并非同步增长,地区之间存在较大差异。

(2)城市化发展的区域性差异还表现出明显的时段性特征。城市化发展在土地方面的区域性差异,1984—1988、2000—2004 时段明显低于其它几个时段。这是因为 1984—1988 时段属于我国城市化发展的初期,城市化过程受到政策影响,城市扩张受到严格约束,由此导致城市化发展区域之间的差异性较小;随着对城市化发展认识的提高,我国城市发展走上快速通道,各地区在城市化发展方面各显神通,城市化过程的区域差异性也逐渐显现出来。虽然 2000—2004 时段,京津冀地区城市间土地扩张差异性绝对值较大,但地区总体

发展速度较快,由偏离度反应的区域差异性反而相对较小,由于这一时期国家认为推进城镇化的条件已渐成熟,开始实施城镇化发展战略,各城市积极响应国家政策,土地城市化扩张速度快速提升。

(3)综合各个时段数据,研究分析了 1984—2012 年城市化发展 4 个特征要素的偏离程度,可以看出(图 5h),京津冀地区各城市化特征要素在这一时段差异性最小。总体上,城市化发展速度较为均衡。这也表明,虽然不同分段时期,京津冀地区城市化发展的差异性较大,但是总体的发展趋势相同。在城市化进程中需要处理好先发展与后发展的矛盾,国家出台政策鼓励部分城市先发展,同时,先发展起来的城市需要带动后发展的城市,最终达到共同发展。

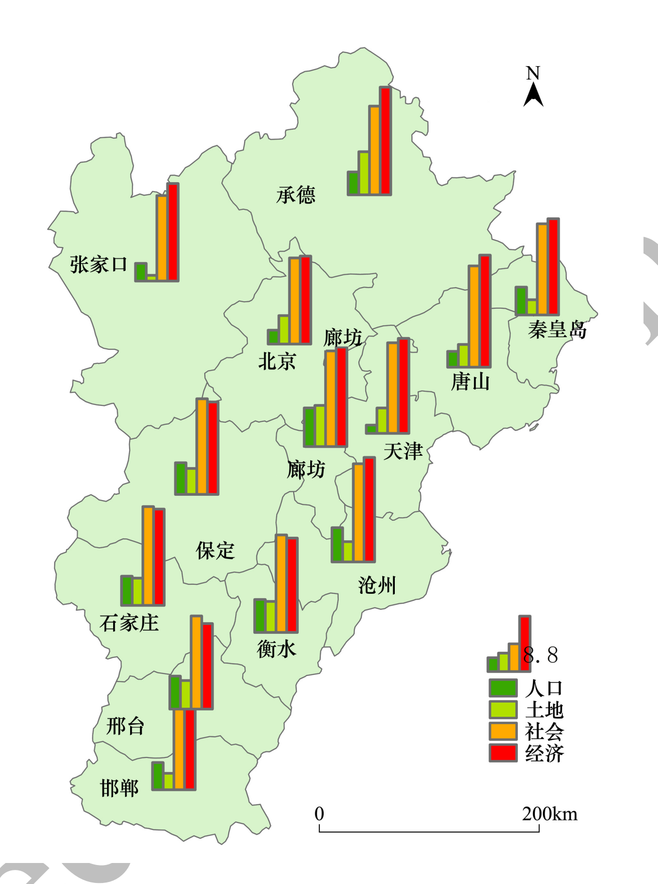


图 4　1984—2012 年京津冀地区市域城市化年均增长率

Fig.4　Annual growth rate of Beijing-Tianjin-Hebei from 1984 to 2012

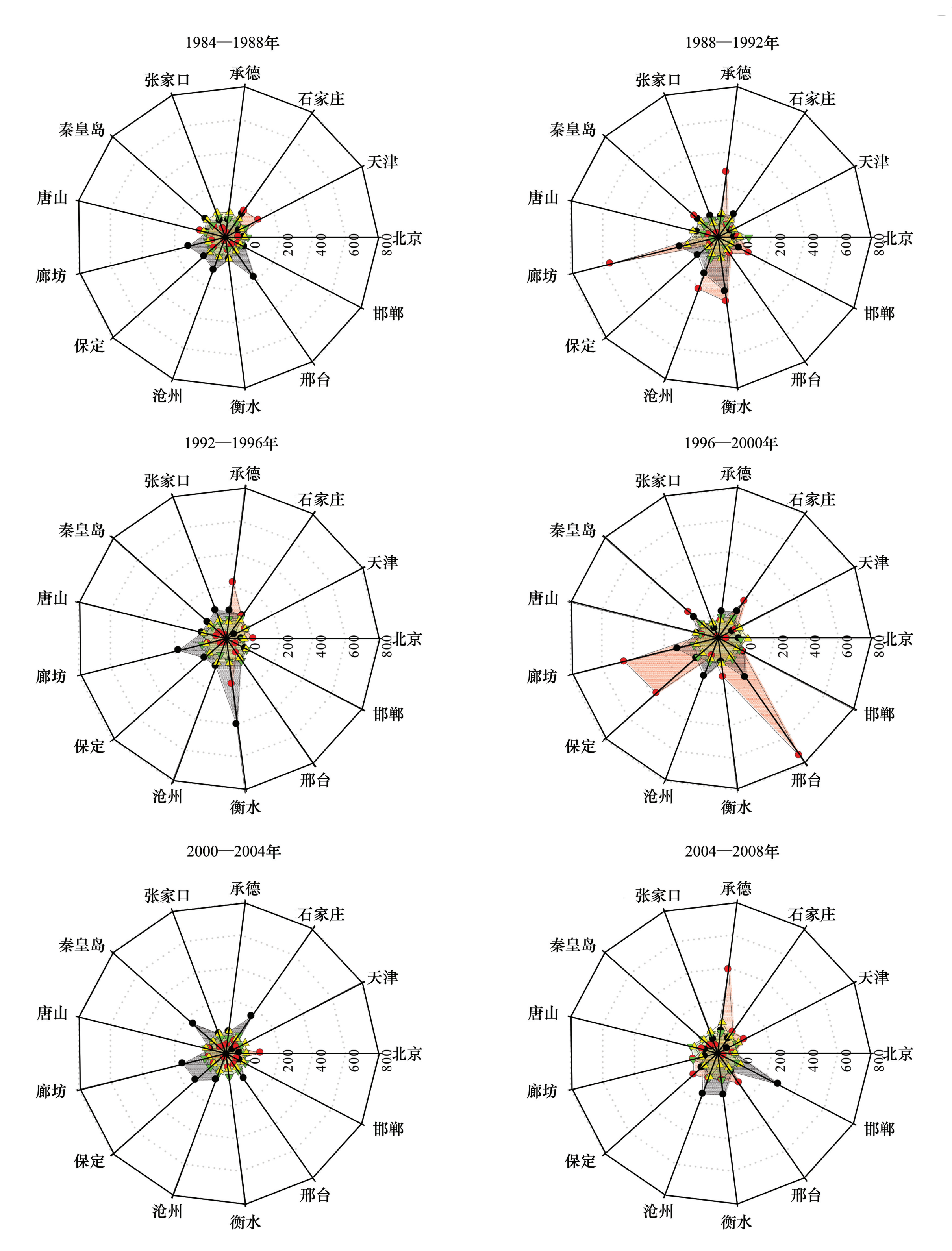
2.3　京津冀地区城市化发展的时间差异性分析

从京津冀地区不同时段城市化发展的空间变异特征,同样反映出与偏离度类似的结果(图 6)。通过对 4 个特征要素增长速度的变异系数分析发现:1984—2012 年各研究时段土地增长方面变异系数均大于其它方面,说明京津冀地区城市化过程中最大的差异表现在土地的扩张。1996—2000 年土地增长区域差异性最大,为 111.9%。其次是人口增长的差异性,其变异系数值均低于各期土地值,变异程度最大为 2004—2008 年,变异系数为 81.9%,仍远大于经济和社会方面各时期变异系数值。这表明京津冀地区城市化进程中城市间人口发展不平衡。相比之下,经济和社会增长率的差异性相对较小,各时期变异系数均低于 40%,其中,社会方面除 1988—1992 年变异系数为 39.8%,其余时期均处于 10%—20%之间,这说明城市间的增长速度差异性较小。经济与社会增长率变异程度在 1988—1992 年均为最大值,分别为 31.4%和 39.8%。虽然总体上京津冀地区各城市间经济、社会方面的城市化增长差异性相对较小,发展速度相对平衡,但是各市经济和社会生活水平差距依旧明显,经济与社会城市化发展程度差异性大的格局并没有改变。北京、天津两个超大城市经济城市化和社会城市化程度依旧远高于河北省各市,同时河北省内城市间经济与社会城市化程度差异性仍然较大。

2.4　京津冀地区城市化驱动因子协同性分析

偏相关分析(净相关分析)可以在很好的控制对其造成影响的其它变量基础上,分析特定两个变量间的线性相关关系,所采用的分析工具称为偏相关系数。为了进一步分析四个变量之间的相关关系,研究采用 1984—2012 年京津冀地区逐年整体数据进行偏相关分析法分析人口、土地、社会、经济两两之间的偏相关关系,(表 1)。表中 $r_{人土 \cdot 社经}$ 表示将社会、经济作为控制变量后的人口与土地间的偏相关系数,同理可知其它两两之间的偏相关系数。在控制社会与经济因素后,人口与土地之间的偏相关系数 $r_{人土 \cdot 社经}=0.862$,且 $P=0.000<0.01$,表明人口与土地之间高度正相关,反映城市化过程中人口的增加需要更多的土地资源来支撑。控制人口与土地因素后,社会与经济之间的偏相关系数 $r_{社经 \cdot 人土}=0.985$,且 $P=0.000<0.01$,表明社会与经济之间高度正相关,同时也反映出随着经济水平提高,人民的社会消费水平也随之提升。分别控制另外两个变量后,人口与社会之间、人口与经济之间、土地与社会之间、土地与经济之间的相关性均不显著,P 值均大于 0.05。在城市化早期,经济的发展最直接的作用是提高人民生活消费水平。城市人口的增加需要更多的生产

生活空间来满足,进而直接引起城市土地的刚性需求,导致城市土地扩张。从城市化早期发展过程来看,城市化是多因素交互作用的过程,经济的发展最直接的作用是人民购买力加强,生活消费水平提高。而随着生活消费水平的提高,一方面反过来促进经济的发展,另一方面,人民的生产生活方式逐渐由乡村生产生活为主的方式向更为丰富多样的城市生产生活方式转变,人口开始逐渐往城市集聚或者自发聚集为新的城市,而城市人口的增多,直接带来土地的刚性需求,通过城市空间延伸以解决人口扩张矛盾。而人口的集聚,城市的空间扩张一定程度上使得城市生产生活方式更加多样化,进而又可以促进经济和社会的发展。但总体而言,人口



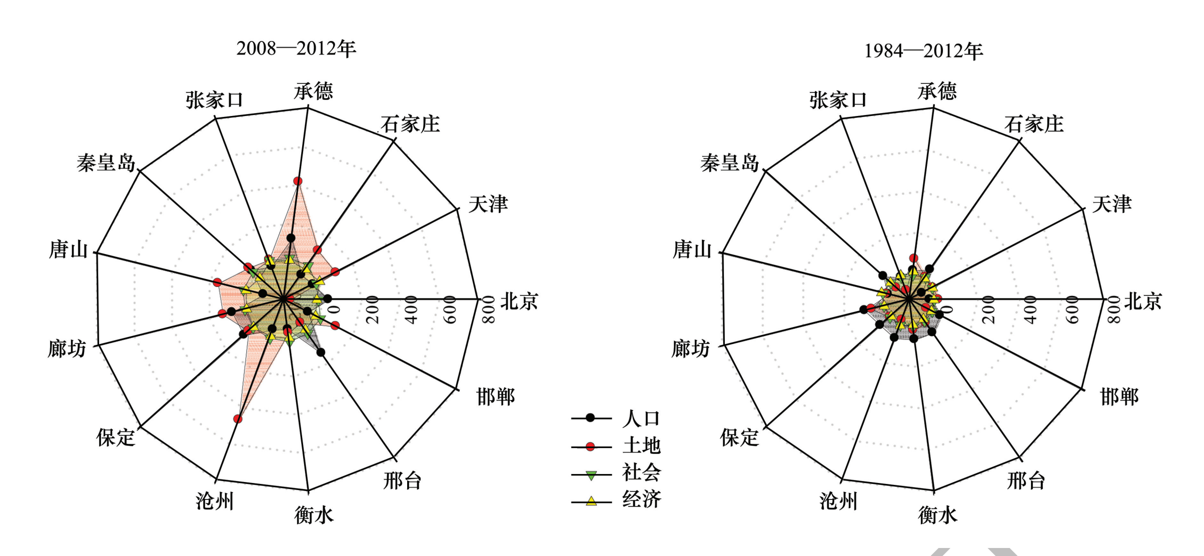


图 5　京津冀地区不同时段城市化发展偏离度比较

Fig.5　The departure degree of urbanization development in different periods of Beijing-Tianjin-Hebei

与社会之间、人口与经济之间、土地与社会之间、土地与经济之间直接因果作用并不很强。

表 1　城市化指标间偏相关系数表

Table 1　Partial correlation coefficient table of urbanization index

偏相关系数 Partial correlation coefficient	$r_{人土·社经}$ People & Land	$r_{人社·土经}$ People & Social	$r_{人经·土社}$ People & Economy	$r_{土社·人经}$ Land & Social	$r_{土经·人社}$ Land & Economy	$r_{社经·人土}$ Social & Economic
偏相关系数(r) Partial correlation coefficient	0.862	0.137	−0.054	−0.379	0.370	0.985
显著性(双侧 P) Significance(two-tailed test)	0.000	0.495	0.789	0.051	0.058	0.000

2.5　京津冀地区城市化驱动因子与城市生态发展耦合协调性分析

通过对 1984、1988、1992、1996、2000、2004、2008、2012 年份城市生态数据研究发现,城市生态指标值呈总体上升趋势,表明城市发展过程中城市生态建设也在总体加强(图 7)。进一步对 4 项城市化驱动因子和城市生态因子进行耦合协调性分析。参考已有文献[30-32]将结果分为低度协调、中度协调、较高协调、高度协调 4 类,取值区间分别为[0.00—0.3)、[0.3—0.5)、[0.5—0.7)、[0.7—1]。结果表明:1984—2012 期间,人口、土地因子分别与生态因子的耦合协调性较为接近,社会、经济因子分别与生态因子的耦合协调性较为接近。人口、土地、社会、经济 4 项城市化驱动因子分别与城市生态因子的耦合协调度均不断提高,其中,人口、土地两项城市化驱动因子与城市生态因子的耦合协调性指数分别由 1984 年的中度协调类(0.3436、0.3285)提高到 2012 年的高度协调类(0.7421、0.7564)。社会、经济两项城市化驱动因子与城市生态因子的耦合协调性指数

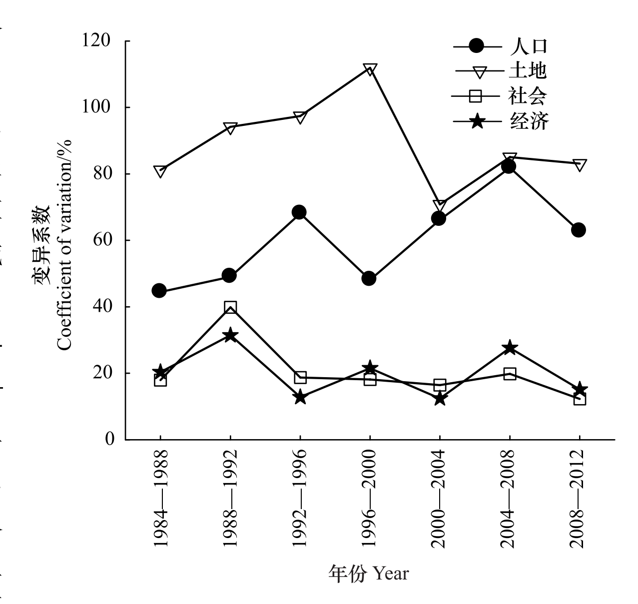


图 6　京津冀地区整体城市化变异系数

Fig.6　Variance coefficient of urbanization in Beijing-Tianjin-Hebei

分别由 1984 年的低度协调类(0.1814、0.1744)提高到 2012 年的高度协调类(0.8347、0.8308)。这表明京津冀地区城市化发展过程中人口、土地、社会、经济与城市生态发展协调性越来越强。京津冀地区城市建设过程中并没有只注重人口、土地、社会、经济的发展,同时也在加强城市生态的建设,城市发展由过去传统工业化城市发展模式向生态化发展模式转变。

3 结语

基于社会经济统计数据,从人口、土地、社会、经济 4 方面分析了 1984—2012 年京津冀地区城市化发展的时空分异特征,研究发现:

(1) 无论从人口和土地,还是社会和经济方面,京津冀地区城市化发展趋势总体一致,均呈现整体上升趋势。但不同方面增长速度存在明显差异。1984—2012 年,京津冀地区城市化整体增长幅度表现为:经济>社会>土地>人口;各市社会和经济要素年均增长速度均高于人口和土地要素的年均增长速度。(2) 从京津冀地区各城市分时段增长速度看,4 个特征要素的城市化发展存在不同步现象。人口与土地最快增长时段发生在 2000—2004 期间,而社会与经济最快增长时段发生在 1992—1996 时期。(3) 京津冀地区城市化发展表现为人口与土地同步发展,经济与社会发展同步,但是人口/土地系统与社会/经济系统之间城市化发展存在较大差异,人口与土地之间、社会与经济之间均存在高度的正相关,然而人口与社会、人口与经济、土地与社会、土地与经济之间相关性不显著。(4) 京津冀地区城市化发展时空差异明显。城市化发展是一个复杂的、综合性的交错提升过程,不同时间段各城市的发展存在不同的特点;城市化过程中空间的最大差异表现在土地的扩张,其次是人口增长,相反,经济和社会的增长时空差异相对较小。(5) 京津冀地区人口、土地、社会、经济四项城市化驱动因子与城市生态因子的耦合协调度均不断提高。

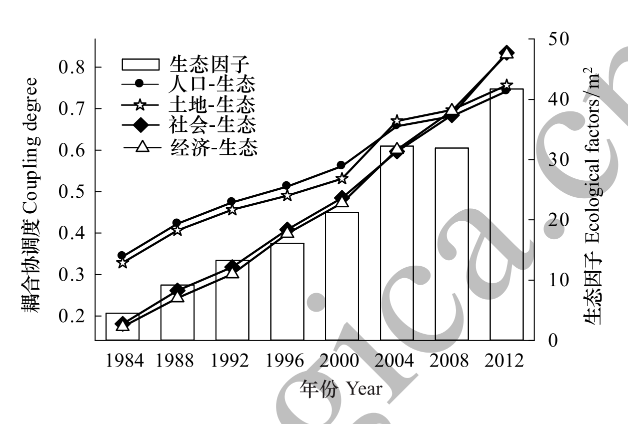


图 7 京津冀地区城市化驱动因子与城市生态发展耦合协调度

Fig.7 Coupling coordination between urbanization driving factors and urban ecological development in Beijing-Tianjin-Hebei

基于偏离度的方法,从 4 个城市化特征要素研究了京津冀地区不同时段城市化发展的区域性差异,为定量研究区域城市化发展的差异提出了一种思路。然而城市间不同要素城市化发展存在差异性并非都不利于区域的协调发展,仍然需要根据城市之间的分工和功能定位,确定土地、人口、社会和经济发展之间的关系。例如,针对特大城市人口、土地实行限制政策而引起的人口、土地城市化缓慢,而对中小城市实行鼓励人口、土地的城市化发展政策而导致的人口、土地城市化迅速,两者之间发展速度的合理差异反而有助于地区城市化的整体协调推进。如何定量评价城市化发展的区域性差异,探讨适合区域功能定位和协同发展的合理区间,将是下一步研究的重点。

参考文献(References):

[1] 宁越敏. 中国城市化特点、问题及治理. 南京社会科学, 2012, (10): 19-27.
[2] 王桂新. 城市化基本理论与中国城市化的问题及对策. 人口研究, 2013, 37(6): 43-51.
[3] Weber C, Puissant A. Urbanization pressure and modeling of urban growth: example of the Tunis Metropolitan Area. Remote Sensing of Environment, 2003, 86(3): 341-352.
[4] Alphan H. Land-use change and urbanization of Adana,Turkey. Land Degradation & Development, 2003, 14(6): 575-586.
[5] 李国平, 谭玉刚. 中国城市化特征、区域差异及其影响因素分析. 社会科学辑刊, 2011, (2): 106-110.
[6] 韩增林, 刘天宝. 中国地级以上城市城市化质量特征及空间差异. 地理研究, 2009, 28(6): 1508-1515.
[7] 乌敦, 李百岁. 内蒙古城市化水平地域差异分析. 经济地理, 2009, 29(2): 249-254.
[8] 闫小培, 林彰平. 20 世纪 90 年代中国城市发展空间差异变动分析. 地理学报, 2004, 59(3): 437-445.
[9] 欧向军, 甄峰, 叶磊, 杨恒, 顾秋芸. 江苏省城市化质量的区域差异时空分析. 人文地理, 2012, 27(5): 76-82.

[10] 郑文升, 王晓芳, 李诚固. 1997 年以来中国副省级城市区域城市化综合发展水平空间差异. 经济地理, 2007, 27(2): 256-260.

[11] Kabisch N, Haase D, Haase A. Urban population development in europe, 1991-2008: the examples of poland and the UK. International Journal of Urban and Regional Research, 2012, 36(6): 1326-1348.

[12] Imhoff M L, Lawrence W T, Elvidge C D, Paul T, Levine E, Privalsky M V, Brown V. Using nighttime DMSP/OLS images of city lights to estimate the impact of urban land use on soil resources in the United States. Remote Sensing of Environment, 1997, 59(1): 105-117.

[13] 李芬, 李岱青, 张林波, 侯春飞, 朱夫静. 中日韩城市化过程中的资源环境变化比较研究. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(4): 125-131.

[14] Cuffney T F, Brightbill R A, May J T, Waite I R. Responses of benthic macroinvertebrates to environmental changes associated with urbanization in nine metropolitan areas. Ecological Applications, 2010, 20(5): 1384-1401.

[15] 曹广忠, 马嘉文. 中国城镇化与非农化的空间分异、相互关系和形成机制. 地理研究, 2016, 35(12): 2249-2260.

[16] 王洋, 张虹鸥, 黄耿志, 金利霞, 林丽颖. 东南亚国家综合城市化水平差异特征及驱动因素. 热带地理, 2015, 35(5): 680-686.

[17] 顾朝林. 城市群研究进展与展望. 地理研究, 2011, 30(5): 771-784.

[18] 薄文广, 陈飞. 京津冀协同发展: 挑战与困境. 南开学报: 哲学社会科学版, 2015, (1): 110-118.

[19] 顾朝林, 郭婧, 运迎霞, 鲍龙, 张兆欣, 侯春蕾, 郑毅, 李明玉, 牛品一, 张朝霞, 李洪澄. 京津冀城镇空间布局研究. 城市与区域规划研究, 2015, 7(1): 88-131.

[20] 陈红霞, 李国平. 京津冀区域经济协调发展的时空差异分析. 城市发展研究, 2010, 17(5): 7-11.

[21] 孟丹, 李小娟, 徐辉, 宫辉力. 京津冀都市圈城乡建设用地空间扩张特征分析. 地球信息科学学报, 2013, 15(2): 289-296.

[22] 李磊, 张贵祥. 京津冀城市群内城市发展质量. 经济地理, 2015, 35(5): 61-64, 8-8.

[23] 贾琦, 运迎霞. 京津冀都市圈城镇化质量测度及区域差异分析. 干旱区资源与环境, 2015, 29(3): 8-12.

[24] 黄洁, 吝涛, 张国钦, 李新虎. 中国三大城市群城市化动态特征对比. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(7): 37-44.

[25] 胡乔利, 齐永青, 胡引翠, 张玉翠, 吴成本, 张广录, 沈彦俊. 京津冀地区土地利用/覆被与景观格局变化及驱动力分析. 中国生态农业学报, 2011, 19(5): 1182-1189.

[26] 刘仲华. 京津冀区域协同发展的历史文化根基. 前线, 2014, (7): 44-46.

[27] 林坚, 毕崇明. 基于用地状态偏离度的省域土地利用总体规划实施状况差异研究. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(4): 108-113.

[28] 贾俊平, 何晓群, 金勇进. 统计学(第四版). 北京: 中国人民大学出版社, 2009: 85-108.

[29] 袁卫, 庞皓, 曾五一, 贾俊平. 统计学(第三版). 北京: 高等教育出版社, 2009: 33-36.

[30] 方创琳, 宋吉涛, 蔺雪芹. 中国城市群可持续发展理论与实践. 北京: 科学出版社, 2010: 277-290.

[31] 郭亚军, 易平涛. 线性无量纲化方法的性质分析. 统计研究, 2008, 25(2): 93-100.

[32] 杨士弘. 城市生态环境学. 北京: 科学出版社, 1996: 114-119.